

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP411135314A

PAT-NO: JP411135314A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11135314 A

TITLE: COMPOSITION FOR RESIN-BONDED MAGNET AND
MANUFACTURE OF RESIN-BONDED
MAGNET

PUBN-DATE: May 21, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAYASHI, SHINICHI	N/A
KANEKO, ISAO	N/A
YOSHIZAWA, SHOICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUMITOMO METAL MINING CO LTD	N/A

APPL-NO: JP09310048

APPL-DATE: October 24, 1997

INT-CL (IPC): H01F001/08;B22F003/00 ;C08G059/00 ;H01F001/053
;H01F041/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a composition for resin-bonded magnet having superior magnetic characteristic, respectively high degree of freedom in shape freedom, moldability, and high heat resistance.

SOLUTION: A resin-bonded magnet is composed of magnetic powder coated with a phosphoric acid or phosphate compound and a binder component containing a thermosetting resin. The binder component is obtained by injecting a composition having kinetic viscosity of 500-3,000 mPa.s at some temperature between -20

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-135314

(43)公開日 平成11年(1999)5月21日

(51)Int.Cl. ^a	識別記号	F I	
H 0 1 F	1/08	H 0 1 F	1/08 A
B 2 2 F	3/00	B 2 2 F	3/00 C
C 0 8 G	59/00	C 0 8 G	59/00
H 0 1 F	1/053	H 0 1 F	41/02 G
	41/02		1/04 H
審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 8 頁)			

(21)出願番号 特願平9-310048

(22)出願日 平成9年(1997)10月24日

(71)出願人 000183303

住友金属鉱山株式会社
東京都港区新橋5丁目11番3号

(72)発明者 林 真一

千葉県市川市中国分3-18-5 住友金属
鉱山株式会社中央研究所内

(72)発明者 金子 勲

千葉県市川市中国分3-18-5 住友金属
鉱山株式会社中央研究所内

(72)発明者 吉澤 昌一

千葉県市川市中国分3-18-5 住友金属
鉱山株式会社中央研究所内

(74)代理人 弁理士 岩見谷 周志

(54)【発明の名称】 樹脂結合型磁石用組成物及び樹脂結合型磁石の製造方法

(57)【要約】

【課題】 磁気特性、形状自由度、成形性、耐熱性のいずれも優れた樹脂結合型磁石用の組成物及びこの樹脂結合型磁石の製造方法を提供する。

【解決手段】 樹脂結合型磁石は、磷酸又は磷酸塩化合物を被覆した磁性粉末と、熱硬化性樹脂を含むバインダー系成分とからなり、前記バインダー系成分が-20℃～150℃のいずれかの温度において500mPa・s～3000mPa・sの動粘度を有する組成物を150℃以下で型内に射出し、引き続き前記型内で150℃以下で熱硬化させることにより得られる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 異方性磁場（HA）が50kOe以上で、燐酸又は燐酸塩化合物で表面被覆された磁性粉末と、熱硬化性樹脂を含むバインダー系成分とからなり、前記バインダー系成分が-20℃～150℃のいずれかの温度において500mPa・s～3000mPa・sの動粘度を有することを特徴とする樹脂結合型磁石用組成物。

【請求項2】 請求項1に記載の組成物を150℃以下で型内に射出し、引き続き前記型内で150℃以下で加熱硬化させることを特徴とする樹脂結合型磁石の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、樹脂結合型磁石用組成物及びこの組成物を用いた樹脂結合型磁石の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、フェライト磁石、アルニコ磁石、希土類磁石等がモーター、音響機器、OA機器等の種々の用途に用いられている。しかし、これらの磁石は主に焼結法により製造されるために、一般に脆く、薄肉又は複雑な形状の磁石を製造するのは困難である。また焼結法では焼結時の収縮が15～20%と大きいので、寸法精度の高い磁石が得られず、精度を上げるには研磨等の後加工が必要であるという欠点を有している。

【0003】一方、これらの欠点を解消すると共に、新しい用途も期待できる磁石として、ポリアミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂等の熱可塑性樹脂をバインダーとして、磁性粉末を結合した樹脂結合型磁石も知られている。この樹脂結合型磁石は、射出成型法により製造されるので、成形性に優れ、複雑な形状の磁石も製造できるが、原料、即ち磁性粉末を含む樹脂組成物は200℃以上の高温下にさらされるため、得られる磁石の磁気特性、特に保磁力や角型性の低下は免れず、従って磁気特性の低下率を低く抑えた樹脂結合型磁石の製造は困難である上、熱可塑性樹脂を用いるため、成形後、磁石の耐熱変形性（以下、耐熱性という）も不十分である。

【0004】また、エポキシ樹脂やビス・マレイミドトリアジン樹脂等の熱硬化性樹脂をバインダーとして、磁性粉末を結合した樹脂結合型磁石も提案されている。この樹脂結合型磁石は、熱硬化性樹脂を用いて圧縮成型法で製造されるため、得られる磁石の耐熱性は良好であるものの、バインダー量を微量（組成物に対し5重量%以下）に抑えなければならない上、単純な形状の磁石しか得られていない。しかも樹脂結合型磁石には、機器の小型化に伴って、特に磁気特性に優れ、且つ複雑な形状のものが要求されているが、従来の製造方法で得られる樹脂結合型磁石の磁気特性と形状との関係は、小型機器用として使用するには不十分であり、樹脂結合型磁石の早

期改良が望まれていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、従来の樹脂結合型磁石における上記欠点を解消し、磁気特性、形状自由度、成形性、耐熱性のいずれも優れた樹脂結合型磁石用の組成物及びこの樹脂結合型磁石の製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的を達成するために、種々検討を行った結果、燐酸又は燐酸塩化合物で表面被覆された磁性粉末及び特定の動粘度を有する熱硬化性樹脂を含む組成物を150℃以下で射出成型法やトランスファー成型法に適用すると、磁気特性及び形状自由度のみならず、成形性及び耐熱性も優れた樹脂結合型磁石成型品が得られることを見出し、本発明を完成した。即ち、本発明は、燐酸又は燐酸塩化合物で表面被覆された磁性粉末と、熱硬化性樹脂を含むバインダー系成分とからなり、前記バインダー系成分が-20℃～150℃のいずれかの温度において500mPa・s～3000mPa・sの動粘度を有することを特徴とする樹脂結合型磁石用組成物を提供する。また本発明は、上記樹脂結合型磁石用組成物を150℃以下で型内に射出し、引き続き前記型内で150℃以下で加熱硬化させることを特徴とする樹脂結合型磁石の製造方法を提供する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。樹脂結合型磁石用組成物

本発明の樹脂結合型磁石用組成物は、燐酸又は燐酸塩化合物で表面被覆された磁性粉末（以下、燐酸又は燐酸塩化合物被覆磁性粉末という）と、熱硬化性樹脂を含むバインダー系成分とで構成される。

【0008】＜燐酸又は燐酸塩化合物被覆磁性粉末＞燐酸又は燐酸塩化合物被覆磁性粉末としては、一般の樹脂結合型磁石に用いられているものでよく、例えば希土類-コバルト合金系（例えばSm-Co合金系）、希土類-鉄-ほう素合金系（例えばNd-Fe-B合金系）、希土類-鉄-窒素合金系（例えばSm-Fe-N合金系）等の、異方性磁場（HA）が50kOe以上である磁性粉末を芯材とし、その表面を燐酸又は燐酸塩化合物で被覆したものが挙げられる。上記磁性合金に使用される希土類としては、Nd及びSmの他に、Sc, Y, La, Ce, Pr, Pm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu等が例示できる。なお、これら磁性合金中の各成分の割合は、異方性磁場（HA）が50kOe以上となるような割合である。

【0009】本発明の組成物においては、上記例示したNd-Fe-B合金系、Sm-Co合金系、Sm-Fe-N合金系等の異方性磁場（HA）が50kOe以上である磁性合金の表面に燐酸又は燐酸塩化合物を被覆した

磁性粉末を用いることにより、組成物に対し、90重量%以上の高充填化が可能であり、その結果、特に優れた磁気特性を有する樹脂結合型磁石が得られる。なお、前記磁性合金のうち、希土類-鉄-ほう素合金は、液体急冷法によって調製されるので、鱗片状の特異な形状を有している。このため、希土類-鉄-ほう素合金の場合はジェットミルやボールミル等で粉碎して使用した方がよい。磷酸又は磷酸塩化合物被覆磁性粉末の粒径は、磁性粉末自体の平均粒径で、通常200 μ m以下、好ましくは100 μ m以下、更に好ましくは50 μ m以下である。

【0010】一方、本発明の磷酸又は磷酸塩化合物被覆磁性粉末において、芯材の表面被覆に使用される磷酸又は磷酸塩化合物は、磁性粉末の防錆性及び耐熱性を高め、これにより、バインダー系成分と共に樹脂結合型磁石の耐熱性及び磁気特性の向上に寄与する成分で、表面被覆処理の前に既に磷酸又は磷酸塩化合物として形成されているものでも、或いは表面被覆処理の際、形成されるものであってもよい。このような磷酸又は磷酸塩化合物としては、磷酸、磷酸塩、及びそれらの混合物等、一般に市販されている磷酸または磷酸塩系表面被覆処理剤が使用できる。これら表面被覆処理剤の有効成分の具体例としては、磷酸、磷酸マンガ、磷酸亜鉛、磷酸水素ナトリウム、磷酸カルシウム、有機磷酸エステル等の有機磷酸化合物等が挙げられる。なお、これらの磷酸又は磷酸塩化合物は、表面被覆処理の際に溶液状で使用される。

【0011】磷酸又は磷酸塩化合物被覆磁性粉末は、バインダー系成分と混合して組成物を調製する前に、予め磷酸又は磷酸塩化合物を芯材（磁性粉末）に表面被覆することにより調製しておくのが一般的であるが、組成物の調製時にバインダー系成分に磁性粉末及び磷酸又は磷酸塩化合物を添加混合し、これにより磷酸又は磷酸塩化合物及びバインダー系成分を表面被覆した磁性粉末（これは樹脂結合型磁石用組成物でもある）として調製することも可能である。しかし、純正な磷酸又は磷酸塩化合物被覆磁性粉末（確実に磷酸又は磷酸塩化合物を表面被覆した磁性粉末）を得るには、前者の一般的な方法が望ましい。なお、表面被覆処理剤（磷酸又は磷酸塩化合物）の磁性粉末への添加量は、処理剤の種類により異なるが、磁性粉末100重量部に対して通常0.1～10重量部、好ましくは0.1～5重量部である。この添加量が少なすぎると、磁気特性低下抑止効果や成形性向上効果が得られず、また多すぎると、得られる磁石成形品の比重が低下して所望の磁気特性が得られない。

【0012】＜バインダー系成分＞バインダー系成分は、熱硬化性樹脂を必須成分として含有し、その他に任意成分として、前記樹脂用の硬化剤（又は硬化反応促進剤、硬化反応開始剤等の硬化触媒）、反応性希釈剤、樹脂変性剤、増粘剤、滑剤、離型剤、紫外線吸収剤、難燃

剤、熱安定剤等の添加剤を含有することができる。熱硬化性樹脂を含むバインダー系成分は、上記任意成分を含有していても、-20℃～150℃のいずれかの温度において500mPa・s～3000mPa・s（又は-20℃において3000mPa・s以下、150℃において500mPa・s以上）の範囲の動粘度を有していなければならない。この動粘度は800mPa・s～2000mPa・s（又は-20℃において2000mPa・s以下、150℃において800mPa・s以上）の範囲が好ましく、更に好ましくは10℃において2500mPa・s以下、80℃において600mPa・s以上の範囲である。上記動粘度は、JIS K7117（液状樹脂の回転粘度計による粘度試験方法）に準じて、-20℃～150℃の範囲のいずれかの温度に維持された恒温槽内で測定される。なお、この温度は、熱硬化性樹脂の成形温度（成形時のシリンダー温度）に由来するものである。

【0013】バインダー系成分の動粘度が、150℃において500mPa・s未満では、磁石の製造時、即ち組成物の射出成形時に磁性粉末とバインダー間に分離現象が生じるため成形できない。また、-20℃において3000mPa・sを越えると、著しい混練トルクの上昇、流動性の低下を招き、成形困難になる。バインダー系成分に含まれる熱硬化性樹脂は、磷酸又は磷酸塩化合物被覆磁性粉末のバインダーとして働く成分であり、150℃以下で硬化できるものであれば、特に限定されず、一般に市販されている熱硬化性樹脂でよい。このような熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、シリコン樹脂、ウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、ビス・マレイミドトリアジン樹脂、ポリアミドイミド樹脂等が挙げられる。これらは単独で又は2種以上混合して使用することができる。これら熱硬化性樹脂の状態は、例えば常温で液状、パウダー、ビーズ、ペレット等特に限定されないが、磷酸又は磷酸塩化合物被覆磁性粉末との均一混合性や成形性の点から液状が望ましい。

【0014】以上の熱硬化性樹脂は、バインダー系成分が任意成分を含有していても、バインダー系成分の動粘度が上記範囲にある限り、分子量（又は重合度）や粘度に制約されることなく使用することができる。勿論、1種類の熱硬化性樹脂で所望の動粘度が得られない場合は、種類、分子量（又は重合度もしくは粘度）等の異なる2種以上の熱硬化性樹脂を混合するか、或いはスチレンのような反応性希釈剤を添加して、バインダー系成分としての動粘度の調整を行ってもよい。

【0015】熱硬化性樹脂を含むバインダー系成分の含有量は、磁性粉末100重量部に対して通常5重量部以上50重量部未満、好ましくは7～15重量部、更に好ましくは10～13重量部である。なお、バインダー系成分中に占める熱硬化性樹脂の割合は、バインダー系成

分が上記動粘度の範囲になるような割合であればよい。具体的には熱硬化性樹脂の種類及び分子量、任意成分の種類及び含有量によっても異なるが、バインダー系成分に対し、通常50～100重量%、好ましくは60～100重量%である。なお、組成物中のバインダー系成分の含有量が少なすぎると、著しい混練トルクの上昇、流動性の低下を招いて成形困難になることがあり、また多すぎると、所望の磁気特性が得られないことがある。

【0016】熱硬化性樹脂用の硬化剤（硬化触媒を含む）としては、熱硬化性樹脂の種類に従って適宜選択される。例えば、不飽和ポリエステル樹脂やシリコーン樹脂に対しては有機過酸化物等が、エポキシ樹脂に対してはジアミン、酸無水物又はポリアミド等が使用される。熱硬化性樹脂用の硬化剤としては、有機過酸化物、ジアミン、酸無水物、ポリアミドの他に、塩基性活性水素化合物、イミダゾール系化合物、ポリメルカプタン系硬化剤、イソシアネート系（ブロックイソシアネート系を含む）硬化剤、紫外線硬化剤、有機金属塩化合物等がある。

【0017】ここで有機過酸化物としては、例えばメチルエチルケトンパーオキシド、シクロヘキサノンパーオキシド、3,3,5トリメチルシクロヘキサノンパーオキシド、メチルシクロヘキサノンパーオキシド、メチルアセトアセテートパーオキシド、アセチルアセトンパーオキシド等のケトンパーオキシド系過酸化物、1,1-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）3,3,5トリメチルシクロヘキサン、1,1-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）シクロヘキサン、2,2-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）オクタン、*n*-ブチル4,4-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）バレレート、2,2-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）ブタン等のパーオキシケタール系過酸化物、*t*-ブチルヒドロパーオキシド、クメンヒドロパーオキシド、ジイソプロピルベンゼンヒドロパーオキシド、*p*-メンタンヒドロパーオキシド、2,5-ジメチルヘキサン2,5-ジヒドロパーオキシド、1,1,3,3-テトラメチルブチルヒドロパーオキシド等のヒドロパーオキシド系過酸化物、ジ-*t*-ブチルパーオキシド、*t*-ブチルクミルパーオキシド、ジ-クミルパーオキシド、 α, α' -ビス（*t*-ブチルパーオキシ- η -イソプロピル）ベンゼン、2,5-ジメチル-2,5-ジ（*t*-ブチルパーオキシ）ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ（*t*-ブチルパーオキシ）ヘキシン等のジアルキルパーオキシド系過酸化物、アセチルパーオキシド、イソブチルパーオキシド、オクタノイルパーオキシド、デカノイルパーオキシド、ラウロイルパーオキシド、3,5,5-トリメチルヘキサノイルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、2,4-クロロベンゾイルパーオキシド、 η -トルオイルパーオキシド等のジアシルパーオキシド系過酸化物、ジ-イソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ-2-エチルヘキシルパーオキシジカーボネート、ジ-*n*-プロピルパーオキシ

ジカーボネート、ビス（4-*t*-ブチルシクロヘキシル）、ジ-ミリスチルパーオキシジカーボネート、ジ-2-エトキシエチルペロキシジカーボネート、ジ-メトキシイソプロピルペロキシジカーボネート、ジ（3-メチル-3-メトキシブチル）、ジ-アリルペロキシジカーボネート等のパーオキシジカーボネート系過酸化物、*t*-ブチルパーオキシアセテート、*t*-ブチルパーオキシイソブチレート、*t*-ブチルパーオキシビバレート、*t*-ブチルパーオキシネオデカノエート、クミルパーオキシネオデカノエート、*t*-ブチルパーオキシ2-エチルヘキサノエート、*t*-ブチルパーオキシ3,5,5-トリメチルヘキサノエート、*t*-ブチルパーオキシラウレート、*t*-ブチルパーオキシベンゾエート、ジ-*t*-ブチルパーオキシイソフタレート、2,5-ジメチル-2,5-ジ（ベンゾイルパーオキシ）ヘキサン、*t*-ブチルパーオキシマレイックアサイド、*t*-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、クミルパーオキシオクトエート、*t*-ヘキシルパーオキシネオデカノエート、*t*-ヘキシルパーオキシビバレート、*t*-ブチルパーオキシネオヘキサノエート、*t*-ヘキシルパーオキシネオヘキサノエート、クミルパーオキシネオヘキサノエート等のパーオキシエステル系過酸化物等が挙げられる。

【0018】アミン類としては、例えばエチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、ジプロピレンジアミン、ジエチルアミノプロピルアミン、ヘキサメチレンジアミン等の鎖状脂肪族アミン系化合物、メンセンジアミン、イソフロレンジアミン、ビス（4-アミノ-3-メチルジシクロヘキシル）メタン、ジアミノジシクロヘキシルメタン、ビス（アミノメチル）シクロヘキサン、*N*-アミノエチルピペラジン、3,9-ビス（3-アミノプロピル）2,4,8,10-テトラオキサスピロ（5,5）ウンデカン、 η -キシレンジアミン等の環状アミン系化合物、メタフェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホン、ジアミノジエチルジフェニルメタン等の芳香族アミン系化合物、ベンジルジメチルアミン、2-（ジメチルアミノメチル）フェノール、2,4,6-トリス（ジメチルアミノメチル）フェノール、テトラメチルグアニジン、トリエタノールアミン、*N,N'*-ジメチルピペラジン、1,4-ジアザジシクロ（2,2,2）オクタン、ピリジン、ピコリン、ピペリジン、ピロリジン等の第二、第三アミン系化合物、ポリアミノアミド系化合物が挙げられる。

【0019】酸無水物としては、例えばドデセニル無水コハク酸、ポリアジピン酸無水物、ポリアゼライン酸無水物、ポリセバシン酸無水物、ポリ（エチルオクタデカン二酸）無水物、ポリ（フェニルヘキサデカン二酸）無水物等の脂肪酸無水物系化合物、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、無水メチルハイミック酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、トリアルキルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルシクロヘキ

センジカルボン酸無水物等の脂環式酸無水物系化合物、無水フタル酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物等の芳香族酸無水物系化合物、無水ヘット酸、テトラブプロモ無水フタル酸等のハロゲン系酸無水物系化合物が挙げられる。

【0020】その他、塩基性活性水素化合物としては、例えばジシアンジアミド、有機酸ジヒドラジド等が、イミダゾール系化合物としては、例えば2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール等が、ポリメルカプタン系硬化剤としては、例えばメルカプトプロピオン酸エステル等が、イソシアネート系硬化剤としては、例えば2,4-トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート等が、紫外線硬化剤としては、例えば芳香族ジアゾニウム塩等が、有機金属塩化合物としては、例えばオクチル酸亜鉛、オクチル酸錫、ナフテン酸亜鉛、ナフテン酸コバルト、アセチルアセトン鉄、アセチルアセトン銅、ステアリン酸金属塩、ブチルチタネート、プロピルアルミニウム等が挙げられる。以上のような硬化剤の使用量は熱硬化性樹脂の種類により異なるが、未処理の磁性粉末100重量部に対し、0~40重量部、好ましくは1~30重量部である。

【0021】反応性希釈剤としては、スチレン等の反応性モノマー系有機化合物；ブチルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、メタ・パラクレジールグリシジルエーテル、アリルグリシジルエーテル、ジエチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンポリグリシジルエーテル等のモノエポキシ又はポリグリシジルエーテル系化合物等；好ましくは反応性モノマー系有機化合物、特にスチレンが挙げられる。その使用量は未処理の磁性粉末100重量部に対し、0~40重量部、好ましくは1~30重量部である。

【0022】滑剤又は離型剤としては、例えばパラフィンワックス、流動パラフィン、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス、エステルワックス、カルナوبا、マイクロワックス等のワックス類、ステアリン酸、1,2-オキシステアリン酸、ラウリン酸、パルミチン酸、オレイン酸等の脂肪酸類、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸リチウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸アルミニウム、ラウリン酸カルシウム、リノール酸亜鉛、リシノール酸カルシウム、2-エチルヘキソイン酸亜鉛等の脂肪酸塩（金属石鹸類）ステアリン酸アミド、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、ペヘン酸アミド、パルミチン酸アミド、ラウリン酸アミド、ヒドロキシステアリン酸アミド、メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、ジステアリルアジピン酸アミド、エチ

レンビスオレイン酸アミド、ジオレイルアジピン酸アミド、N-ステアリルステアリン酸アミド等脂肪酸アミド類、ステアリン酸ブチル等の脂肪酸エステル、エチレングリコール、ステアリルアルコール等のアルコール類、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール、及びこれら変性物からなるポリエーテル類、ジメチルポリシロキサン、シリコーングリース等のポリシロキサン類、弗素系オイル、弗素系グリース、含弗素樹脂粉末等の弗素化合物、窒化珪素、炭化珪素、酸化マグネシウム、アルミナ、二酸化珪素、二硫化モリブデン等の無機化合物粉末が挙げられる。その使用量は未処理の磁性粉末100重量部に対し、0~10重量部、好ましくは0.1~5重量部である。

【0023】紫外線吸収剤としては、例えばフェニルサリシレート、p-tert-ブチルフェニルサリシレート等のサリチル酸誘導体；2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン等のベンゾフェノン系化合物；2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール等のベンゾトリアゾール系化合物等が挙げられる。難燃剤としては、例えば三酸化アンチモン等のアンチモン系化合物；水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム等の水酸化物；トリアリルホスフェート、トリス（クロロエチル）ホスフェート等のリン酸エステル又はリン化合物；赤リン系難燃剤；塩素化パラフィン等の塩素系難燃剤；ヘキサブプロモベンゼン等の臭素系難燃剤等が挙げられる。

【0024】本発明の組成物は、通常の混合機又は混練機、例えばリボンブレンダー、タンブラー、ナウターミキサー、ヘンシェルミキサー、スーパーミキサー等の混合機、或いはバンバリーミキサー、ニーダー、ロール、ニーダーローダー、単軸押出機、二軸押出機等の混練機を使用して上記各成分を混合することにより、塊状で得られる。

【0025】樹脂結合型磁石の製造方法

本発明の樹脂結合型磁石は、以上のようにして得られる組成物を150℃以下、好ましくは10~130℃で型内に射出し、引き続き前記型内で150℃以下、好ましくは10~130℃で加熱硬化させることにより製造される。組成物の射出及び硬化、即ち射出成形はトランスファー成形機等の各種熱硬化性樹脂用成形機、好ましくは射出成形機を使用して行う。この場合、射出時の温度も硬化時の温度も150℃以下に維持する必要がある。150℃を越えると、得られる磁石の磁気特性が急激に低下する。

【0026】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

実施例1～9、比較例1～5

下記に示す材料を使用し、下記に示す製造方法に従って、磷酸又は磷酸塩化合物被覆磁性粉末、樹脂結合型磁石用組成物及び樹脂結合型磁石成型品を製造し、またこれら組成物及び成型品の性能を評価した。

【0027】材料：

A 磁性粉末

・磁性粉末1：Nd-Fe-B合金系磁性粉末

(商品名：MQP-B、米国ゼネラルモーターズ社製)

異方性磁場：70.4kOe

・磁性粉末2：Sm-Co合金系磁性粉末

(商品名：RC05合金、住友金属鉱山(株)製)

異方性磁場：246kOe

B 表面被覆処理剤(被覆剤)

・被覆剤1：磷酸亜鉛系被覆剤

(商品名：ホスニン153、理工協産(株)製)

・被覆剤2：有機磷酸系被覆剤

(商品名：MR-100、大八化学工業(株)製)

C 熱硬化性樹脂

・不飽和ポリエステル樹脂(UP樹脂1)

(商品名：リゴラックM-500D、昭和高分子(株)製)

・不飽和ポリエステル樹脂(UP樹脂2)

(商品名：リゴラック4214、昭和高分子(株)製)

・エポキシ樹脂(EP樹脂1)；ノボラック型液状エポキシ樹脂

(商品名：ダウ・エポキシ樹脂D.E.N.431、ダウ・ケミカル日本(株)製)

・エポキシ樹脂(EP樹脂2)；ビスフェノールA型固形エポキシ樹脂

(商品名：エポトートYD-013、東都化成(株)製)

D 硬化剤

・硬化剤1；パーオキシエステル系過酸化物(トパーラ-リンサツノート)

(商品名：パーブチルZ、日本油脂(株)製)

・硬化剤2；エポキシ樹脂加熱速硬化用硬化剤(アミン系硬化剤)

(商品名：EP-170、油化シムラ(株)製)

・硬化剤3；エポキシ樹脂用潜在性硬化剤(ジシアンジアミド)

(商品名：DICY7、油化シムラ(株)製)

【0028】①磷酸又は磷酸塩化合物被覆磁性粉末の調製

表1～2(但し、各表中の部は重量部を表す)に示す実施例1～9の各組成に従って、磁性粉末に被覆剤を添加混合し、プラネタリーミキサー中で十分混合撹拌(40rpm, 30℃)して、均一混合物にした後、70℃まで徐々に温度を上げ、撹拌しながら十分反応させた後、残留被覆剤をよく洗浄し、さらに同一条件で乾燥させる

ことにより、磷酸又は磷酸塩化合物被覆磁性粉末を調製した。

②樹脂結合型磁石用組成物の作製

表1～3(但し、各表中の部は重量部を表す)に示す実施例1～9及び比較例1～5の各組成に従って、各実施例の場合は磁性粉末と被覆剤とからなる磷酸又は磷酸塩化合物被覆磁性粉末と、又は各比較例の場合は磁性粉末と、熱硬化性樹脂と、硬化剤等の添加剤とをプラネタリーミキサー中で十分混合、撹拌(40rpm, 30℃)し、樹脂結合型磁石用組成物を作製した。比較例4及び5の各組成物の場合には、20mmφのシングル押出機(L/D=2.5、CR=2.0、回転数=20rpm、5mmφのストランドダイ使用、シリンドラ温度は比較例4の場合は200℃、比較例5の場合は220℃、ダイス温度は比較例4の場合は200℃、比較例5の場合は220℃)で押し出した後、同様にホットカットベレタイザーを用いて樹脂結合型磁石用ベレットコンパウンドを作製した。

③射出成形による樹脂結合型磁石の製造

各コンパウンドを射出成形機により表1～3に示す成形温度で金型内に射出成形し、引き続き表1～3に示す温度に維持された金型内で熱硬化させ、直径10mm×長さ15mmの円柱試験用樹脂結合型磁石を製造した。但し、磁性粉末2を使用した組成物又はコンパウンド(実施例5、比較例5)については、15～20kOeの磁場中で同様に成形を行った。

④各種特性の評価方法

以上のようにして得られた樹脂結合型磁石試料又は組成物について、磁気特性〔(BH)maxとして〕、成形性、耐熱性(熱変形温度として)を下記評価方法に従って評価した。

【0029】・磁気特性

各磁石試料の磁気特性として(BH)maxをチオフィー型自記磁束計により常温で測定した。(BH)maxの測定結果を表1～3に示す。従来の製造方法で得られた樹脂結合型磁石の場合、(BH)maxは6.5MGoeであることから、7.0MGoe以上を”効果あり”と評価した。

・成形性

各樹脂結合型磁石の製造時に、得られた磁石成型品を10個抽出し、重量を測定した。その重量バラツキの範囲(最大値-最小値)が、

0.05g未満の場合を極めて良好	◎
0.05g以上0.10g未満の場合を良好	○
0.10g以上0.15g未満の場合を普通	△
0.15g以上の場合を悪い	×

として評価した。

・耐熱性

各樹脂結合型磁石の製造時に、別途幅4.0mm×高さ11.0mm×長さ120mmの試験片を成形し、これをJIS K 7207(硬質プラスチックの荷重たわみ温

度試験方法) に準じて熱変形温度を測定し、耐熱性を評価した。以上の結果を表1～3に示した。 * 【0030】

* 【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
組成	磁性粉末1(部)	100	100	100	—
	磁性粉末2(部)	—	—	—	100
	被覆剤1	3.0	3.0	3.0	3.0
	UP樹脂1(部)	7.0	7.5	9.0	11.0
	硬化剤1(部)	0.1	0.1	0.1	0.1
	スチレン(部)	4.0	3.5	2.0	—
	アクリン酸 Ca(部)	0.5	0.5	0.5	0.5
条件	成形温度(℃)	30	30	30	30
	h ⁺ イタ ⁺ -系成分の粘度(Mpa・s)	800	1500	2300	3000
	金型温度(℃)	130	130	130	130
特性	磁気特性(MGOe)	7.6	7.8	7.8	7.7
	成形性	○	◎	◎	△
	耐熱性(℃)	141	138	133	131

【0031】

※ ※ 【表2】

	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
組成	磁性粉末1(部)	100	100	100
	UP樹脂1(部)	—	—	11.0
	UP樹脂2(部)	11.0	—	—
	EP樹脂1(部)	—	11.0	—
	被覆剤1(部)	3.0	3.0	3.0
	被覆剤2(部)	—	—	2.0
	硬化剤1(部)	0.1	—	0.1
	硬化剤2(部)	—	3.0	—
	スチレン(部)	2.0	—	2.0
	アクリン酸 Ca(部)	0.5	0.5	0.5
条件	成形温度(℃)	130	50	30
	h ⁺ イタ ⁺ -系成分の粘度(Mpa・s)	2100	1500	2300
	金型温度(℃)	130	130	140
特性	磁気特性(MGOe)	7.4	7.3	7.2
	成形性	◎	◎	◎
	耐熱性(℃)	136	136	136

【0032】

★ ★ 【表3】

13

14

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
組成	磁性粉末1(部)	100	100	100	100	—
	磁性粉末2(部)	—	—	—	—	100
	UP樹脂1(部)	8.0	8.0	—	—	—
	EP樹脂3(部)	—	—	7.0	—	—
	ナイロン12	—	—	—	7.0	7.0
	硬化剤1	0.1	0.1	—	—	—
	硬化剤3	—	—	1.0	—	—
	スチレン	3.0	3.0	—	—	—
	アクリン酸 Ca(部)	0.5	0.5	—	0.3	0.3
条件	成形温度(℃)	30	30	180	220	220
	ハインター系成分の 粘度(Mpa・s)	500	2000	800	1500	1500
	金型温度(℃)	130	130	180	110	110
特性	磁気特性(MGOe)	—	—	6.4	6.1	8.6
	成形性	成形不可	成形不可	△	◎	◎
	耐熱性(℃)	—	—	195	120	122

【0033】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、燐酸又は燐酸塩化合物被覆磁性粉末、及び熱硬化性樹脂を含むハインター系成分からなる組成物を150℃以下で射出成形し、引き続き150℃以下の型内で熱硬化させること*

*により、磁気特性、形状自由度、耐熱性等に優れた樹脂結合型磁石を製造することができる。こうして得られた樹脂結合型磁石は、例えば、一般家電製品から通信・音響機器、医療機器を経て一般産業機器に至る幅広い分野で特に有用である。

DERWENT-ACC-NO: 1989-029381
DERWENT-WEEK: 198904
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Rust-resistant resin bonded magnet - prepd. using rust proofing
intermetallic cpd. magnetic powder contg. phosphate-coated rare earth metal
and
transition metal

PATENT-ASSIGNEE: KANEGAFUCHI CHEM KK[KANF]

PRIORITY-DATA: 1987JP-0139382 (June 3, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 63304602 A	December 12, 1988	N/A	004	N/A
JP 94066176 B2	August 24, 1994	N/A	003	H01F 001/08

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP63304602A	N/A	1987JP-0139382	June 3, 1987
JP94066176B2	N/A	1987JP-0139382	June 3, 1987
JP94066176B2	Based on	JP63304602	N/A

INT-CL (IPC): B22F001/02; H01F001/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP63304602A

BASIC-ABSTRACT: Rust proofing intermetallic cpd. magnetic powder has
phosphate-coated rare earth metal and transition metal as major components.
The powder is represented by R-Fe-B. R = Nd and/or Pr or a part of Nd and/or
Pr

is replaced with one or more rare earth elements. A main constitutive
component is formed with the magnetic powder and synthetic resin serving as
binder. The constitutive components is compression moulded and the binder is
hardened and solidified to form a porous compact. Synthetic resin is coated on
the compact and is impregnated into the cavities of the compact.

The phosphate comprises manganese phosphate, zinc phosphate, iron
phosphate, or
sodium phosphate. The synthetic resin for coating the compact and
impregnating

the cavities comprises synthetic resin serving as binder, methyl cellulose, ethyl cellulose, cellulose nitrate, or polyvinyl alcohol. The synthetic resin used as a binder comprises phenol resin, epoxy resin, melamine resin, or other thermosetting resin.

USE/ADVANTAGE - Coating the compact and impregnating the cavities with the synthetic resin isolates the magnetic powder from air. This prevents the magnet from rusting and oxidative deterioration without deterioration of magnetic characteristics.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS:

RUST RESISTANCE RESIN BOND MAGNET PREPARATION RUST PROOF
INTERMETALLIC COMPOUND

MAGNETIC POWDER CONTAIN PHOSPHATE COATING RARE EARTH
METAL TRANSITION METAL

DERWENT-CLASS: A85 L03 M22 P53 V02

CPI-CODES: A12-E08; L03-B02A5; L03-B02B; M14-D02; M22-H03E;
M22-H03G;

EPI-CODES: V02-A01A1;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0231 1276 1277 1282 1737 1976 3199 3202 2007 2020 2198 2419
2437

2440 2462 2493 2545 2599 2607 3255 2682 2726 2729 2742

Multipunch Codes: 014 04- 065 139 140 185 189 226 231 239 240 244 245 247
252

359 431 443 445 456 458 473 476 477 53& 540 541 545 56& 57& 609 623 627
694

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1989-013061

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1989-022254

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-304602

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)12月12日

H 01 F 1/08
B 22 F 1/02A-7354-5E
7511-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 樹脂結合型磁石

⑰ 特 願 昭62-139382

⑱ 出 願 昭62(1987)6月3日

⑲ 発 明 者 瀬 崎 好 司 滋賀県大津市比叡辻2丁目1-1 鐘淵化学工業株式会社
内⑲ 発 明 者 佐 藤 義 隆 滋賀県大津市比叡辻2丁目1-1 鐘淵化学工業株式会社
内⑲ 発 明 者 野 村 卓 司 滋賀県大津市比叡辻2丁目1-1 鐘淵化学工業株式会社
内

⑰ 出 願 人 鐘淵化学工業株式会社 大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

⑱ 代 理 人 弁理士 伊丹 健次

明 細 書

1. 発明の名称

樹脂結合型磁石

2. 特許請求の範囲

1. $R-Fe-B$ (R はNd及び/又はPr、又はこれらの1部を1種又は2種以上の希土類元素で置換したもの)で表され、表面にリン酸塩を被覆せしめた希土類金属と遷移金属とを主成分とする防錆金属間化合物磁性粉体と結合剤である合成樹脂とを主たる構成成分としてなり、圧縮成形後結合剤を硬化固化せしめることによって形成される多孔質成形体の空隙部及び表面に合成樹脂を含浸被覆させたことを特徴とする樹脂結合型磁石。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は樹脂結合型磁石に関し、更に詳しくは製造工程中並に使用中における酸化劣化を防止した樹脂結合型磁石に関するものである。

「従来技術と問題点」

希土類金属と遷移金属とを主成分とする合金磁

石(以下、希土類磁石という)は、従来のフェライト系、アルニコ系磁石と比べて、優れた磁気特性を有しているため、近年小型モーターを中心として多方面に利用されている。

かかる希土類磁性粉体を結合剤である合成樹脂で固着せしめた樹脂結合型磁石(以下、プラスチック磁石と称する)は、樹脂との混練時又は成形時に高温に曝されるが、希土類磁性粉体は非常に酸化され易く、プラスチック磁石を製造する工程で酸化される。その結果、得られる希土類プラスチック磁石の磁気特性は著しく低下し、かつ錆の発生が顕著となる。また、製造中に酸化が急激に進み、発火する場合も起こり得る。

そこで、製造中にできるだけ高温に曝されない圧縮成形方法等により製造することが考えられるが、この場合においても製品を結合剤である合成樹脂の耐熱温度近辺で使用される場合には、使用中の酸化劣化は避けられず、磁気特性が次第に低下するという問題を孕んでいる。

かかる問題を克服するために、特開昭61-2

53302号には希土類磁性粉体をpKaが4以下の活性プロトンをもつリン化合物と接触させ、酸素を含有する雰囲気中へ曝す方法が提案され、また特開昭61-184804号には希土類磁性粉体を高分子樹脂で被覆する方法が開示されている。しかし乍ら、上記いずれの方法も或る程度の酸化劣化防止効果は認められるものの、実用上十分に満足し得るものとは言い難い。

「問題点を解決するための手段」

本発明者らはかかる実情に鑑み、鋭意研究の結果、上記従来技術において十分な効果を得られない原因は圧縮成形時において被覆処理された磁性粉体が破壊され、酸化され易い磁性粉体表面が露出することにあることを突きとめ、圧縮成形後の成形体の空隙部に合成樹脂を含浸させ磁性粉体と外気とを遮断することにより、上記問題が解消されることを見出し、本発明を完成させたものである。

即ち、本発明はR-Fe-B(RはNd及び/又はPr、又はこれらの1部を1種又は2種以上

の希土類元素で置換したもの)で表され、表面にリン酸塩を被覆せしめた希土類金属と遷移金属とを主成分とする防錆金属間化合物磁性粉体と結合剤である合成樹脂とを主たる構成成分としてなり、圧縮成形後結合剤を硬化固化せしめることによって形成される多孔質成形体の空隙部に合成樹脂を含浸させたことを特徴とする樹脂結合型磁石を内容とするものである。

本発明で用いられる希土類金属と遷移金属とを主成分とする金属間化合物磁性粉体とはR-Fe-B系(RはNd及び/又はPr、又はこれらの一部を1種又は2種以上の希土類元素で置換したものであって、磁気特性を改善するために、Al、Co、Ga、Dy等を添加してもよい)として知られている磁性粉体である。該磁性粉体の粒径は1~150μm程度が好ましい。

本発明で用いられる結合剤としての合成樹脂は、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂その他の熱硬化性樹脂、更にはポリアミド、ポリオレフィン、ポリフェニレンサルファイドその他の

3

熱可塑性樹脂が例示できるが、高温に保持した状態において軟化、変形しない熱硬化性樹脂が好ましい。

更に、滑剤、熱安定剤、可塑剤、その他改質剤等通常用いられる添加剤を加えることもできる。

本発明に用いられるリン酸塩としては、防錆を目的としたリン酸塩皮膜処理剤が好適で、例えばリン酸マンガン系、リン酸亜鉛系、リン酸鉄系、リン酸ナトリウム系等の化合物が挙げられ、更に具体的には $Mn(H_2PO_4)_2$ 、 $Zn(H_2PO_4)_2$ 、 $Fe(H_2PO_4)_2$ 、 NaH_2PO_4 等が挙げられる。また、助剤としては、 H_3PO_4 、 NO_2 、 ClO_2 、 BrO_3 等が例示される。希土類磁性粉体表面にリン酸塩を被覆する方法としては、浸漬法、噴霧法等により、通常、常温~100℃で数分~数時間接触させた後乾燥する。

本発明に用いられる成形体の空隙部及び表面に含浸被覆される合成樹脂としては、上記結合剤としての合成樹脂の他、メチルセルローズ、エチルセルローズ、ニトロセルローズ、ポリビニルアルコール等が例示されるが、特に希土類磁性粉体と

4

の接着性に優れたエポキシ樹脂が好適である。合成樹脂の含浸は樹脂溶液中に成形体を浸漬する方法(好ましいは真空中で)、静水圧プレスを用いて圧力下で樹脂溶液を成形体の空隙部に浸透させる方法等が好適である。樹脂溶液の濃度は余り低濃度すぎると含浸は容易となるが、磁性粉体表面を十分に被覆することが困難となり、一方、余り高濃度となると成形体表面の被覆の厚みにバラツキが生じ寸法精度が低下する。従って、固形分として5~20重量%の範囲が好適である。

「実施例」

以下、本発明を実施例及び比較例を挙げて説明するが、本発明はこれらにより何ら制限されない。

参考例1：リン酸塩による処理磁性粉体Aの調製

Nd-Fe-B磁性粉体100gを主剤； $Zn(H_2PO_4)_2$ 、酸化剤：硝酸からなる濃度60℃、pH=2.5のリン酸亜鉛皮膜処理液に浸漬し、15分間攪拌を行った。その後、処理液の上澄液を除き、処理磁性粉体を水洗し、100℃×3hrの条件で乾燥させて処理磁性粉体Aを得た。

5

—8—

6

参考例2：リン酸塩による処理磁性粉体Bの調製

参考例1と同一の磁性粉体100gを主剤：Mn(H_2PO_4)₂、酸化剤：硝酸からなるリン酸Mn皮膜処理液に浸漬する以外は参考例1と同様の操作を行い、処理磁性粉体Bを得た。

実施例1～5

参考例1と2によって得られた処理磁性粉体AとBと、第1表に示した成分割合の合成樹脂とを攪拌混合し、得られた混合物を常温でプレス成形した後、180℃×2hrの温度下で合成樹脂を硬化せしめ、外径8mm、内径6mm、高さ4mmのリング状成形体を得た。

しかる後、第1表に記した含浸処理樹脂を溶剤で希釈して低粘度液とし、前記リング状成形体を含浸処理液に浸漬し、1分間保持した。その後、リング状成形体を含浸処理液より取り出し含浸処理樹脂の硬化温度下で処理樹脂を硬化させパルス着磁法で10極着磁を行い、試験試料とした。

以上の操作によって得られた各試験試料を90℃×95%RHの恒温恒湿槽に静置し、100時間

経過後の各試料の錆の発生状況の観察と総磁束量の変化率を測定し、結果を第1表に記した。総磁束量はフラクスマーターを用いて測定した。

第1表より、本発明によれば、錆の発生を大巾に軽減できるだけでなく、総磁束量の減少率も小さくなり、酸化を防止していることがわかる。

比較例1～2

参考例1と2によって得られた処理磁粉AとBを、第1表に示した成分割合の合成樹脂とを攪拌混合し、得られた混合物を常温でプレス成形した後、180℃×2hrの温度下で合成樹脂を硬化せしめ、外径8mm、内径6mm、高さ4mmのリング状成形体を得た。該リング状成形体を実施例1～5と同様の条件で耐湿テストを行い、結果を第1表に記した。

比較例3

リン酸塩処理を施していないNd-Fe-B磁性粉体を用いる事以外は実施例1～5と同様の操作を行い、耐湿テスト後の結果を第1表に記した。

7

8

第 1 表

	磁 粉 の 種 類 と 量 (体 積 %)	合 成 樹 脂		含 浸 処 理 樹 脂	錆 の 発 生 状 況 (目 視)	総磁束量の 変 化 率 (%)
		種 類	量 (体 積 %)			
実施例 1	磁粉 A 80	レゾール型フェノール樹脂	20	エポキシ樹脂	わずかな点として発生	-1.1
" 2	" 80	"	20	アクリル変性エポキシ樹脂	発生せず	-1.1
" 3	" 80	エポキシ樹脂	20	エポキシ樹脂	"	-0.6
" 4	磁粉 B 80	レゾール型フェノール樹脂	20	エポキシ樹脂	わずかな点として発生	-0.9
" 5	" 80	"	20	アクリル変性エポキシ樹脂	発生せず	-0.8
比較例 1	磁粉 A 80	レゾール型フェノール樹脂	20	処理なし	全体に多く発生	-1.7
" 2	磁粉 B 80	"	20	処理なし	"	-1.8
" 3	未処理磁粉 80	"	20	エポキシ樹脂	"	-2.0

「作用・効果」

叙上の通り、本発明によれば、発錆、酸化劣化が防止され、酸化に起因する磁気特性の低下が回避される。

特許出願人 鐘淵化学工業株式会社

代理人 弁理士 伊 丹 健 次

